

中華民國第 61 屆中小學科學展覽會 作品說明書

國中組 生活與應用科學(二)科

032911

「胭」「脂」來者不如今也

學校名稱：新北市立土城國民中學

作者： 國二 黃千瑜 國二 張宇先 國二 曹陳馨	指導老師： 吳曉青 張耀云
---	-----------------------------

關鍵詞：可食用、口紅、天然色粉

摘要

至今未有一款完全可食用又不對人體造成危害的口紅，本研究嘗試尋找生活中易取得的食材製成可食用、天然的口紅。首先參考並比較網路的做法進行改良，將其中化學色粉改為食用級天然色粉，發現天然色粉須使用隔水加熱法進行配製，因天然色粉由植物乾燥脫水研磨而成，其中所含天然色素的化學性質各不相同，本研究嘗試添加適量天然乳化劑使自製口紅更均勻顯色。此外進一步測試自製口紅品質，測試項目包括溫度、硬度、防水、沾杯及持久度等，並使用ImageJ程式進行口紅有效顯色比例及口紅均勻度量分析，總結各項測試得出最顯色、不色衰、且不脫妝的口紅配方為：椰子油4克、維生素E0.4克、蜂蠟2.1克、天然乳化劑0.2克、色粉0.8克。

壹、研究動機

現代人在外出時常擦口紅，不只是為了某個聚會而精心打扮，也可以使自己的氣色顯得更好。但我們曾觀察到人們在用餐時，並不會將口紅擦掉再用餐，便在無意間將自己唇上的口紅吃入。法國大型消費者權益保護組織Que Choisir的專家們日前發布報告稱，半數唇膏中含有危險有毒物質（元氣網，2018）。而我們實際使用能分析口紅的安全性的網站來分析口紅內的材料，發現就算是市售標榜孕婦可食用的天然口紅，其中的色料是偶氮系色料以及氧化鐵的成分（CosDNA，2014），皆會對人體造成危害。因此我們想將口紅中的化學色料換為一般可見的食品級食用天然色粉，將口紅中的材料做調整，制定出一款天然可食用的口紅。

貳、研究目的

- 一、整理網路上自製口紅的成分及方法並進行試做
- 二、嘗試進行口紅製程比例及方法的優化
- 三、口紅評比測試

參、研究設備與器材

表一、設備以及器材

				
加熱器材	燒杯	溫度計	電子秤	天然乳化劑
				
椰子油	乳木果油	口紅模具	蜂蠟	維他命E
				
巧克力粉	甜菜根粉	蝶豆花粉	紅麴粉	薑黃粉

肆、文獻探討與研究過程

一、文獻探討

啟新電子周報（2021）報導指出：口紅是女性購買力最強的彩妝，先前消基會抽檢五百元以下的低價口紅，發現有7%檢測出含鉛、鎘等重金屬，雖含量都未超過標準，但口紅和其它化妝品不同，容易吃進人體，長期可能對人體的健康不利，應小心防範。根據科學實驗證明，一次若誤食口紅的量，超過每公斤體重含有3公克的口紅，即會造成生命危險。市售口紅每枝的淨重約是3.5公克：若換算一下，一個體重50公斤的女性，一次吃下40支以上的口紅才會有生命危險；也就是說少量的誤食，並不會形成危險；但是長期不知不覺吃下，對人體仍是有危害的。一般市售口紅中含有超過三十幾種原料，其中某些成分可能對身體造成傷害。法國大型消費者權益保護組織選取了21支不同品牌的唇膏進行研究，發現許多知名品牌的唇膏、口紅均含有有害物質（每日頭條，2018）。

綜觀網路自製口紅的做法，雖然成分更加簡單、天然，唯獨口紅色粉仍是無法被替換的原料。口紅對於人體極大的危害都來自於色粉，即使是市售標榜孕婦可食用的KM牌口紅，其中的色料是偶氮系色料以及氧化鐵的成分（CosDNA，2014），兩者皆可能對人體造成危害，所以本研究想使用天然色粉替代原本的口紅色粉。

本研究所稱之天然色粉是來自於植物乾燥脫水研磨而成及紅麴菌的次級代謝產物，本實驗所使用的天然色粉可於食品材料行購得為食用級的原料，其中所含天然色素又分為脂溶性和水溶性（百度百科，2021），前實驗中嘗試製作口紅的色粉有南瓜粉、綠茶粉、紫薯粉、番茄粉、火龍果粉、胡蘿蔔粉、紅麴粉等，但是因為某些天然色粉效果不佳於是透過參考資料找出如甜菜根、蝶豆花粉和火龍果粉等屬於極性水溶性天然色粉，於前實驗中嘗試添加天然乳化劑製成口紅，確定本實驗可使用的天然色粉為甜菜根粉及蝶豆花粉，火龍果粉等性質不穩定且無法呈色故排除在外，而薑黃粉、可可粉、紅麴粉屬於非極性脂溶性天然色粉易溶於油脂，可為本實驗可使用的天然色粉。

由於本實驗使用的是天然色粉其顆粒的大小影響口紅塗抹的表現若為較小的顆粒有助於顯色但若為較大的顆粒則會影響使用者的感官。另外，口紅的顯色亦是消費者購買參考的重要指標之一，於是本實驗使用Image J進行上述兩項指標分析。其中顆粒分析主要轉換為8 bit影像並進行顆粒選取後排除成為此選取區域的均勻度。而顯色比例則是利用其color inspector 3

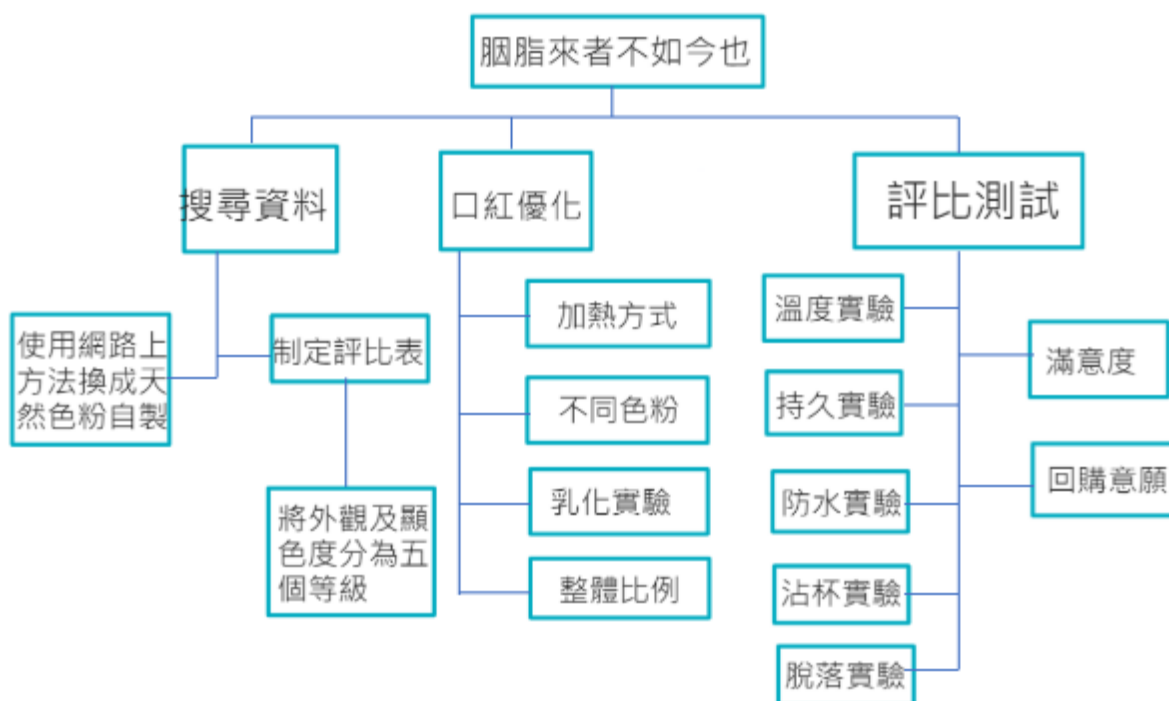
D的功能並選擇Histogram的呈現方式分析此圖選取區域的所有色號所佔的百分比，我們將理想色號的百分比加總定義為此分析區域的顯色百分比例，例如甜菜根粉的有效色號如下：

188	158	158	
158	128	128	
188	158	128	
218	188	188	
128	98	98	
188	188	158	

圖一、甜菜根粉色號範例

為使用Image J進行分析我們建置標準化的拍照設備，我們使用3D列印機製作出本實驗塗抹的工具使其標準化，在硬度測試中我們參考網路上商業化唇膏硬度測試儀器，根據相同原理自行設計硬度測試裝置，裝置照片可參閱圖三。

二、實驗架構圖



圖二、實驗架構圖

三、實驗設計

(一) 整理網路上自製口紅的成分及方法，並比較：

1. 蒐集網路上口紅內的成分、口紅的作法以及口紅中有毒成分。
2. 嘗試將網路上的化學天然色粉替換成食用天然色粉，自己試做一次。

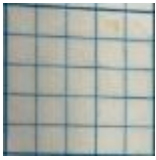
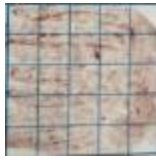
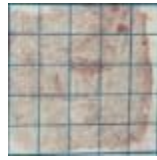
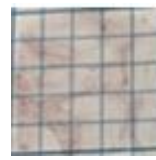
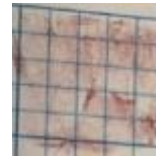

表二、網路上自製口紅的作法

步驟	網路方法一	網路方法二	網路方法三	網路方法四
(一)	口紅粉0.1g 椰子油1g 蜂蠟0.87g 棕櫚油0.23g	橄欖油4g 口紅粉0.3-0.5g	植物油25g 口紅粉1g 攪拌	植物油25g 口紅粉1g
(二)	攪拌加熱	用刷子混和	加入蜂蠟10g	攪拌至無顆粒
(三)	倒入模具	加入蜂蠟1.5g 維他命 E 0.4g	加熱至蜂蠟融化	加入蜂蠟10g 隔水加熱到融化
(四)	等待40分鐘	隔水加熱 攪拌至融化	倒入模具並等待 20~30分鐘	加入維他命 E
(五)	倒入口紅模組	倒入口紅模組	倒入口紅模組	倒入口紅模組
(六)	放置等凝固	放入冰箱15~20 分鐘	放置等凝固	放置冰箱冷藏 10~20鐘
(七)	脫模	脫模	脫模	脫模

3. 制定評比方法並調查使用者的想法：

為了使口紅成品出來的外觀及均勻度量化，所以製作出一個口紅的評比表，量化口紅的呈現效果。將外觀、均勻度分為5個層次，愈接近市售口紅的分數越高。

表三、自製評比表

分數	1	2	3	4	5	市售口紅
外觀	不成形	稍微成形但很容易斷	無光澤且有顆粒	無光澤但無顆粒	無顆粒且有光澤	無顆粒且平滑有光澤
顆粒描述	無顆粒	顯色塗出來都是顆粒	顯色及顆粒各佔一半	顯色有些微顆粒	顯色均勻無顆粒	均勻無顆粒且不易暈開
在紙上塗出來						
ImagJ顯色比例 (%)	0	35.88	38.42	51.42	63.16	不列入比較

(二) 嘗試進行口紅製程比例及方法的優化：

1.比較不同加熱方式對口紅素材混合均勻度的影響：

使用隔水加熱法來替代直接加熱，看看是否能改變天然色粉與油的混合度。

2.找尋適用於口紅製程的食用天然色粉：

在網路上時常看到不同顏色的口紅，因此想實驗看看是否每種食用天然色粉都可以成為製作口紅的材料。前實驗中嘗試製作口紅的色粉有南瓜粉、綠茶粉、紫薯粉、番茄粉、火龍果粉、胡蘿蔔粉、紅麴粉等，最後決定以蝶豆花粉、薑黃粉、紅麴粉、巧克力粉、甜菜根粉進行實驗。

3.乳化實驗：

在口紅成形後時常會出現天然色粉及油分離的情況，我們推測是因天然色素極性性質，以致無法均勻混合，故使用卵黃以及天然的乳化劑，希望可以讓天然色粉更加均勻混合於油脂基質中。

(1)卵黃乳化實驗：使用市售雞蛋中的卵黃作為乳化劑。

(2)天然卵磷脂乳化實驗：使用天然卵磷脂作為乳化劑。

4.調整材料比例改善上色效果：

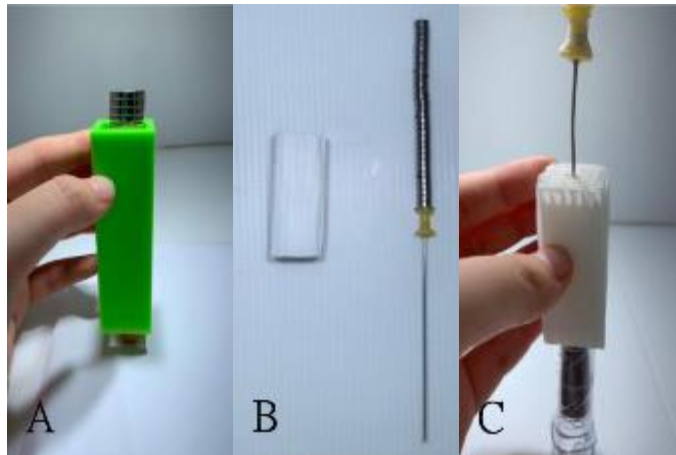
改善均勻度、減少顆粒出現後，自製口紅顯色效果仍弱，故藉整支口紅材料比例的調整，讓顯色效果更明顯。嘗試調整的成分包括油、蜂蠟、食用天然色粉三種，調整方法如下：

- (1)食用天然色粉從原本的0.4克開始往上加至0.6克及0.8克。
- (2)蜂蠟從原本的1.7克提高至1.9及2.1克。
- (3)油從原本的4克向下及向上調整為2克及6克。

5.硬度調整：

- (1)調整蜂蠟與粉的比例：因口紅放置數日後後會變軟，故調整蜂蠟及色粉比例。
- (2)硬度測試量化：

自製硬度測量裝置，於長探針上方黏上小型磁鐵，堆疊總重約25公克，於探針針體每1mm畫上刻度標記，垂直放入口紅中，經過十秒後拿起，根據穿刺入口紅的刻度做為口紅硬度數值，數字愈大則口紅愈軟。



圖三、硬度測量裝置。

A：測量示意圖照片；B：硬度測量整體裝置(具有刻度)照片；C：操作示意圖。

6.上色效果比較量化

- (1)拍照方法量化：

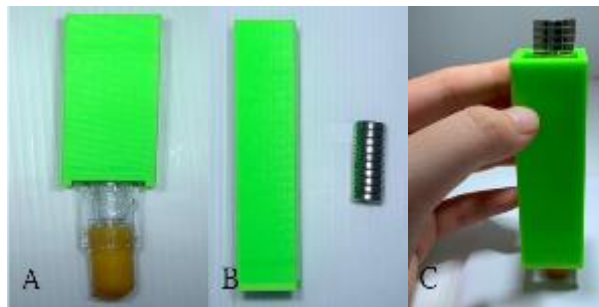
使用全白PP板不透光的箱子，正上方安裝兩顆東亞 MR 16 ra95 6500k 7W 發光角度38°的杯燈以及手機孔，固定物品放置位子、光線、拍攝位子。



圖四、拍照裝置。由白色PP板製成長75cm、寬52cm、高37cm的拍照箱

(2)塗抹方式量化：

將自製口紅放入自行設計規格以3D列印製成的塗抹管，於口紅上方以固定重量磁鐵(約30公克)加壓，模擬人手塗抹口紅的力道，平貼紙面水平移動塗抹管，人手平移塗移管的施力不影響塗抹力道。



圖五、塗抹裝置。由3D列印製成長2.5cm、寬2.5cm、高9cm的塗抹管。A：以3D列印機印出的自製管子；B：將口紅及30公克磁鐵放入管子內；C：操作示意圖。

7.油的種類改變

因乳木果油是可與水融合的油類，改以乳木果油取代椰子油進行相同測試，並與椰子油成品做比較。

(三) 口紅評比測試：

1.溫度測試

分別將口紅置於52°C及-18°C，3小時後觀察是否有變色、分層、硬度變化。

2.持久實驗

將口紅以正常力道塗抹在手臂內側或是白紙上，每30分鐘拍照一次，共拍攝七次，觀察塗抹口紅三小時時間內是否有脫色情況。

3.防水實驗

於手臂塗抹口紅後，浸泡在常溫水中15分鐘後拍照記錄，觀察是否因為浸水而脫色。

4.沾杯實驗

在拇指塗上口紅，按壓於白色瓷杯上，觀察杯壁沾染口紅的程度及指紋明顯度。

5.脫落實驗

將口紅以正常力道塗抹在手臂內側，並以卸妝棉擦拭，觀察卸妝情形。

6.試用者意見調查

我們將口紅拿給10位試用者試用，並製作出評分意見表，以李克特五點量表進行評分，分數越高代表越滿意。評分面向包括：上色效果、氣味接受度、食用接受度、油膩程度、回購意願。

伍、研究結果

一、整理網路上自製口紅的成分及方法並進行試做

(一) 網路上自製口紅的成分、作法的差異：

表四、各種製程及步驟的不同

比較項目	網路方法一	網路方法二	網路方法三	網路方法四
材料相異處	椰子油 棕櫚油	維他命E 橄欖油	三種植物油	植物油 維他命E
材料相似處	蜂蠟、口紅粉			
步驟相異處	全部混合在一起 加熱	依序加入油、粉， 蜂蠟、Vit. E， 再隔水加熱	先加油、粉， 才加蜂蠟	先加油、粉， 才加蜂蠟， 隔水加熱
步驟相似處	都要加熱、等口紅凝固			

(二) 將口紅色粉換作甜菜根粉做一次，比較做出的口紅呈現效果差異及評分：

表五、各方法所做出口紅的呈現效果差異及評分

	網路方法一	網路方法二	網路方法三	網路方法四
顆粒描述	顯色出的都是顆粒	淡淡的顯色、有些微顆粒	顯色出的大多是顆粒	沒辦法顯色
外觀	有顏色、顆粒	有顏色、顆粒	有顏色、顆粒，較油膩	有顏色、顆粒，較油膩
塗在紙上的效果				
口紅外觀				
成型評分	2	3	2	3
均勻度評分	1	2	1	2

(三) 選定口紅製程：

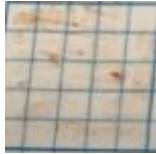



由表五結果可看出，網路方法一與三製成的口紅，色粉明顯沉澱，不考慮採用，另比較網路方法二及網路方法四，兩種口紅成品色粉都均勻分布，口紅成型的效果亦佳，唯塗抹在紙上時，方法四的口紅成品顯色效果較方法二差，故之後的口紅以網路方法二的製程為主軸進行微幅調整並加以比較。

二、嘗試進行口紅製程比例及方法的優化：

(一) 比較不同加熱方式對於口紅天然色粉均勻程度的影響：

網路資料中有些採用直接加熱法，但從口紅外觀可明顯看出直接加熱法所製作的口紅無法均勻混合於椰子油中，造成嚴重沉澱（結果如表六所示），而直接加熱法及隔水加熱法所製成的口紅塗抹在紙上的均勻度差異不大。為避免直接加熱造成天然色粉沉澱的狀況，再考慮蜂蠟的熔點是62~64℃，沸水溫度為100℃，本研究後續測試均取中間的70~80℃作為隔水加熱的溫度，以隔水加熱的方式製作口紅。

表六、直接加熱法及隔水加熱法製成口紅成品評分









加熱方式	直接加熱法	隔水加熱法
外觀評分	2	3
均勻度(%)	98.6%	97.6%
塗抹照片		
口紅外觀		

(二) 找尋適用於口紅製程的食用天然色粉：

嘗試使用甜菜根等許多天然色粉進行口紅的製作，發現適合使用的的天然色粉有紅麴粉、蝶豆花粉、巧克力粉、薑黃粉，以上述天然色粉製備的口紅進行塗抹實驗以確認各種天然色粉的均勻度及外觀評分。

由表七可得知，新嘗試的這四種粉中，均勻度最佳的是蝶豆花粉及薑黃粉，四種天然色粉所製作出的口紅在外觀評比極高，因此在後續的實驗多納入紅麴粉、蝶豆花粉、巧克力粉和薑黃粉所製作出的口紅進行評比測試。

表七、紅麴、蝶豆花、巧克力、薑黃粉評分

評分	紅麴粉	蝶豆花粉	巧克力粉	薑黃粉
外觀	4	4	4	4
均勻度(%)	67.8	100	71.2	100
塗在紙上				
口紅外觀				

(三) 乳化實驗：

1. 卵黃乳化實驗：

卵黃中所含的卵磷脂可以乳化油脂並改善口紅顯色的問題，製作口紅時分別添加1.5克、2克的卵黃並進行觀察，添加1.5克卵黃的口紅未能完全乳化，加入2克卵黃的口紅則發生色粉全部糾結成團而無法成形的狀況，因此後續實驗採取1.5及2的中間值1.7克作為添加卵黃的用量。除此之外，研究過程中注意到添加卵黃的口紅經過一週後有些發霉情形，於是嘗試尋找天然卵磷脂作為乳化劑。

2. 天然卵磷脂乳化實驗：

研究者比較添加1克及0.5克天然卵磷脂製成的口紅，實驗結果顯示兩者乳化的效果並無差別，而添加0.1克天然卵磷脂則無法完全乳化，因此確認後續實驗的配方中均添加0.2克天然卵磷脂來改善顯色問題。雖然卵黃較為天然的乳化劑，但其乳化效果有限且成形後仍有顆粒，更重要的是，含卵黃的口紅成品保存期短。天然卵磷脂效果比卵黃好，成形後不會有顆粒且塗抹實驗的效果很好。（乳化實驗結果如表八所示。）

表八、加了卵黃或天然乳化劑後的評分

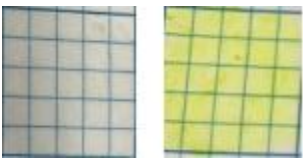
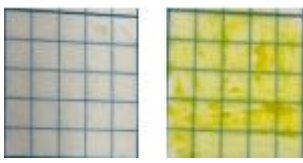
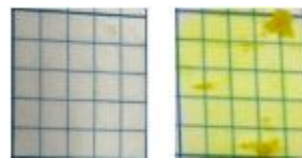



	外觀評分	顯色比例 (%)	均勻度 (%)	口紅外觀	塗在紙上
無加卵黃 或 天然乳化劑	2	11.1	28.7		
添加卵黃	3	23.6	65.8		
添加 天然乳化劑	4	51	81.2		

(四) 調整材料比例改善上色效果：

1. 粉的比例調整：

在改善色粉與油脂均勻混合的製作條件後，仍須進一步改善口紅顯色不足的問題，故將色粉使用量由0.4克往加至0.6克與0.8克，由表九結果可知，增加色粉用量至0.6克與0.8克時，口紅塗抹於紙上的顯色效果均較添加0.4克色粉做出的口紅為佳，雖0.8克色粉做出的口紅塗抹試驗結果顯得顆粒較多，但因塗抹在人皮膚上顯色較紙張差，因此決定將天然色粉的使用量增加為0.8克。

表九、粉的比例及評分

天然色粉重量	0.4g	0.6g	0.8g
外觀評分	4	4	4
顯色比例(%)	63.7	48.2	54.4
均勻度(%)	99.0	91.73	96.3
塗在紙上			
口紅外觀			

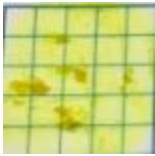
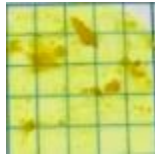
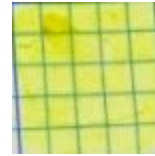



2. 蜂蠟的比例研究結果：

在口紅原料中添加蜂蠟可增加口紅的硬度，以1.3克的蜂蠟做出的口紅較1.5克蜂蠟口紅為柔軟且易斷，需要冰較久才能成形，而1.7克蜂蠟製成的口紅則的較1.5克蜂蠟口紅更硬。由表十可得知，以口紅外觀來說，含1.7g蜂蠟的口紅為三者中最均勻的，塗抹試驗結果中的均勻度也是三者中相對來說最為均勻的，故後續的實驗都是以1.7g蜂蠟作為基本比例再進行調整。

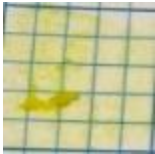
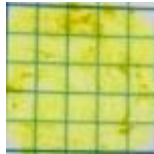
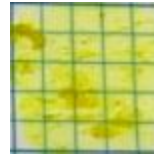



3. 油的比例研究結果：

2克的油做出來的較4克做出的乾，成形後沒有光澤感、有些微顆粒，而6克的油做出來的較4克做出的油，擦起來較油膩。由表十一可得知，4g油的外觀評分最高，在顯色及均勻度差異不大，所以選擇4g的油。

表十、蜂蠟的比例及評分

蜂蠟含量	1.3g	1.5g	1.7g
外觀評分	2	4	5
顯色比例(%)	99.97	100	100
均勻度(%)	65.2	79.7	87.2
塗在紙上			
口紅外觀			





















表十一、油的比例及評分

油的含量	2g	4g	6g
外觀評分	3	5	4
顯色比例(%)	100	99.7	99.9
均勻度評分(%)	83	86.4	88.4
塗在紙上			
口紅外觀			

4. 硬度改良：

以椰子油為基底材料，使用1.7克蜂蠟與0.6克色粉的配方製成的口紅，雖可成形，但硬度非常軟，自製的硬度測試裝置均可穿刺到底，無法測量，故不採用此一配方比例，將蜂蠟調高後有助於克服口紅成品太軟易斷裂的問題，表中紅字處為較理想硬度的配方，但隨著蜂蠟比例提高，就需要更加費力才可將口紅塗抹出明顯的顏色，為改善顯色問題而將色粉的比例往上調整至0.8克，在塗抹實驗中較能顯色（結果如表十二所示）。

表十二、椰子油硬度及上色效果比較

硬度比較	甜菜根粉	薑黃粉	紅麴粉	蝶豆花粉	巧克力粉
1.9克蜂蠟 + 0.8克粉					
硬度	8mm	16mm	6mm	5mm	10mm
塗在紙上					
2.1克蜂蠟 + 0.8克粉					
硬度	6mm	15mm	4mm	6mm	5mm
塗在紙上					

綜合上表中呈現的實驗結果以及實際進行塗抹時的觀察，整體而言，除添加薑黃的口紅之外，其餘色粉口紅的理想硬度在3~6mm，透過Image J軟體進行顆粒及顯色分析，甜菜根粉均勻度為98.8%，顯色比例為94.1%；薑黃粉均勻度為100%，顯色比例為93.4%；紅麴粉均勻度為100%，顯色比例為81.1%；蝶豆花粉均勻度為92.5%，顯色比例為91.6%；巧克力粉均勻度為100%，顯色比例為19.9%。

5.油的種類調整：

考量到乳化效果，改以乳木果油取代原本配方中的椰子油，並進行蜂蠟比例調整以找到最佳硬度配方，由表十三的結果可看出乳木果油製成的口紅較椰子油口紅硬，若和椰子油口紅添加等量的蜂蠟，甚至會因質地太硬而無法塗抹。

表十三、乳木果油硬度及上色效果比較

色粉	甜菜根粉	薑黃粉	紅麴粉	蝶豆花粉	巧克力粉
蜂蠟 1.7克 + 粉 0.8克					
硬度	3mm	3mm	2mm	2mm	3mm
塗在 紙上					
顯色比例 (%)	34.2	61.5	80.2	99.3	非最佳硬度， 未予測量
均勻度 (%)	100	100	98.8	98.3	非最佳硬度， 未予測量
蜂蠟 1.9克 + 粉 0.8克					
硬度	3mm	4mm	2mm	2mm	4mm
塗在 紙上					
顯色比例 (%)	非最佳硬度， 未予測量	非最佳硬度， 未予測量	非最佳硬度， 未予測量	非最佳硬度， 未予測量	13
均勻度 (%)	非最佳硬度， 未予測量	非最佳硬度， 未予測量	非最佳硬度， 未予測量	非最佳硬度， 未予測量	100


三、口紅評比測試

(一) 溫度測試

放入-18°C 冷凍的四組口紅皆有些微縮水，體積變得較小；而放在電鍋以52°C 加熱的口紅，以約35度傾斜，幾乎都融化了，只有三支口紅還是完整的（結果統整於表十四）。

由表十四可得知，在冷凍溫度-18°C時，各配方口紅不論顏色和外觀形狀都沒有改變，但均有略為縮水的情形，而在溫度52°C的高溫測試時，椰子油口紅相對較不耐高溫，全數融化斷裂，而乳木果油口紅則尚有三支口紅未斷裂，其天然色粉種類分別為薑黃、巧克力、甜菜根。









表十四、溫度測試比較

溫度	冷凍(-18°C)	高溫(52°C)
椰子油，蜂蠟1.9g、粉0.8g		
椰子油，蜂蠟2.1g、粉0.8g		
乳木果油，蜂蠟1.7g、粉0.8g		
乳木果油，蜂蠟1.9g、粉0.8g		








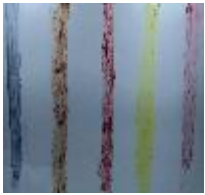
(二) 持久實驗

塗在手上等待30分鐘後，由表十五的實驗照片看得出來顏色雖有脫落，但整體來說和新塗上痕跡的顯色差異不大，表示自製口紅塗抹在人體皮膚上的脫色情況並不顯著，可能是因為觀察時間太短，塗抹在手上靜待僅可能因一些摩擦導致掉色，並未考慮運動或其他流汗狀況的皮膚。利用Image J程式分析比較前後的差異，可知椰子油口紅的顯色效果又較乳木果油為佳，這可能是由於乳木果油口紅的硬度較高，難以塗抹的原故。

表十五、塗抹於手臂上持久實驗比較

配方	0分鐘	30分鐘後
椰子油 蜂蠟1.9g 粉0.8g		
椰子油 蜂蠟2.1g 粉0.8g		
乳木果油 蜂蠟1.7g 粉0.8g		
乳木果油 蜂蠟1.9g 粉0.8g		

表十六、塗抹於紙上持久實驗比較









時間/配方	椰子油，蜂蠟1.9g、粉0.8g	椰子油，蜂蠟2.1g、粉0.8g	乳木果油，蜂蠟1.7g、粉0.8g	乳木果油，蜂蠟1.9g、粉0.8g
0小時				
3小時				

由表十六可知，將觀察時間拉長至三個小時後，亦與新塗上的痕跡沒有太大的差異，唯觀察到椰子油口紅隨時間過去，紙張上的塗抹痕跡周圍會有些許泛油的情形，但於口紅塗抹痕跡的顯色比例與畫痕均勻度並未有顯著影響，數值略稍有下降，但不顯著。綜合上述表十五及表十六結果顯示，本研究所製作的口紅無論於人體皮膚或是紙張上皆能持久存在，不易脫落，唯人體皮膚持久測試尚待進一步探討更長時間以及不同皮膚條件下的持妝效果。

(三) 防水實驗

將塗抹了自製口紅的手臂浸泡於水中十五分鐘，由表十七中照片可以看出來，與實驗前相比，浸泡十五分鐘水後，以Image J軟體分析其顯色比例以及塗抹畫痕均勻度，蝶豆花色粉口紅於所有配方比例均明顯脫色外，甜菜根粉口紅則僅在椰子油為基底、蜂蠟2.1g、色粉0.8g的配方下，浸水後明顯脫色，至於紅麴口紅、巧克力口紅、薑黃口紅於所有配方比例均沒有明顯脫色，整體來說，本實驗自製口紅抗水能力頗佳，可能也與色粉本身的性質有關，蝶豆花色粉水溶性較高，浸泡水後可能溶於水而脫落，其餘色粉多為非極性脂溶性化學物質，故浸水後亦不易脫落，其中又以薑黃口紅、紅麴口紅、巧克力口紅的防水效果最佳。

表十七、防水實驗比較

配方	實驗前	實驗後
椰子油 蜂蠟1.9g 粉0.8g		
椰子油 蜂蠟2.1g 粉0.8g		
乳木果油 蜂蠟1.7g 粉0.8g		
乳木果油 蜂蠟1.9g 粉0.8g		


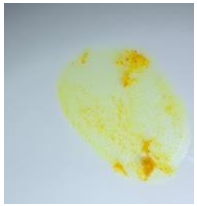



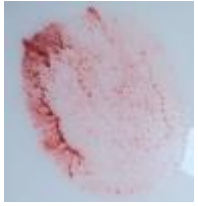

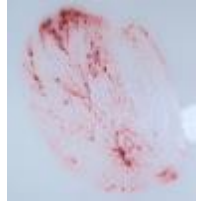












(四) 沾杯實驗



圖六、沾杯實驗示意圖

上圖六是沾杯實驗的示意圖，將自製口紅塗抹在大姆指上，按壓在白色瓷杯上，觀察杯壁上殘留的指印，判斷自製口紅沾染食器的傾向，由表十八的結果可以看出，乳木果油口紅相對椰子油口紅來說較不易沾杯，可能是因為先前測試已知相同配方比例的乳木果油口紅硬度本身較高，本身就不易塗抹在手指上，原本附著在手指上的口紅就比較少，因此按壓後轉移到杯壁上時顏色就較淡。

表十八、沾杯實驗比較



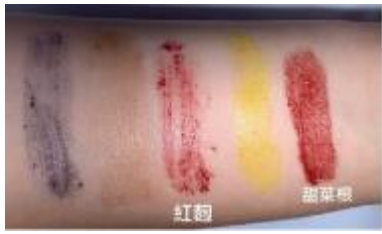

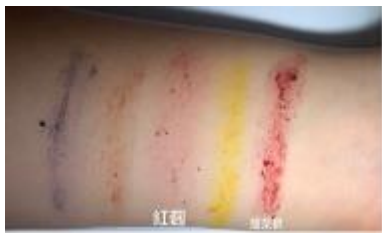



配方/色粉	甜菜根	薑黃	紅麴	巧克力	蝶豆花
椰子油 蜂蠟1.9g 粉0.8g					
椰子油 蜂蠟2.1g 粉0.8g					
乳木果油 蜂蠟1.7g 粉0.8g					
乳木果油 蜂蠟1.9g 粉0.8g					

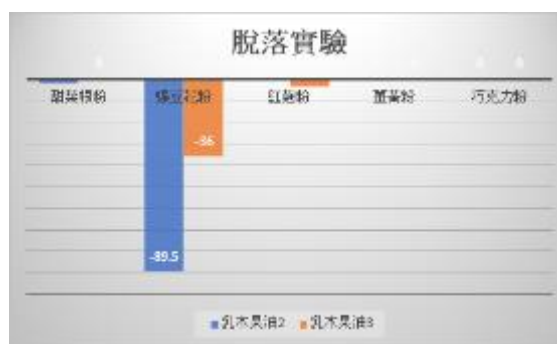
(五) 脫落實驗

本研究幾款自製口紅以卸妝棉擦都無法卸的很乾淨，表十九呈現以卸妝棉擦拭後的結果，無論使用椰子油或是乳木果油為基底，色粉或是蜂蠟比例為何，擦拭後均留有可見的痕跡，整體來說，以椰子油為基底、蜂蠟2.1g、色粉0.8g配方的自製口紅，殘留的

情況最明顯，若以色粉種類來看，以薑黃粉製成的口紅殘留的比例較紅麴粉、蝶豆花粉、巧克力粉或是甜菜根粉等其他色粉為高。

表十九、脫落實驗

配方	實驗前	實驗後
椰子油 蜂蠟1.9g 粉0.8g		
椰子油 蜂蠟2.1g 粉0.8g		
乳木果油 蜂蠟1.7g 粉0.8g		
乳木果油 蜂蠟1.9g 粉0.8g		



圖七、脫落實驗照片顆粒比例分析

由圖七可得知，在卸妝後能使無顆粒的面積增加，因此每種色粉皆是負數，代表有顆粒面積的減少。但是未能完全脫落，所幸口紅配方中均為可食的材料，殘留對身體的傷害亦較小。

(六) 試用者意見調查

我們分成上色效果、氣味接受度、食用接受度、油膩程度、再購意願五項項目做調查，每個項目分為非常不滿意、不滿意、普通、滿意、非常滿意，以下是我們統整的自製口紅問卷調查結果。因為自製口紅的製程中，未添加香精等額外調整氣味的成分，對於喜歡香氛的受訪者來說，這種「沒有味道」的口紅氣味稍嫌普通，但也有約三成的受訪者喜歡沒有額外添加物的「自然氣味」，整體來說，受訪者對於研究中自製口紅的氣味接受度達八成（如圖八所示）。至於自製口紅的上色效果，相較於市售口紅，自製口紅的顏色飽和度本就稍低，有一半的受訪者覺得自製口紅的上色(顯色)效果普通，但也有受訪者覺得拿來當潤色護唇膏用的話，淡淡的顏色是可以被接受，端看如何定位此一產品，但顯色比例的確是自製口紅可以加強的面向。圖十顯示九成的人覺得自製口紅的油膩程度是可以接受，僅一成的受訪者覺得不滿意，但細問為何不滿意，不是因為太油膩，而是因為覺得滋潤程度稍嫌不足，擔心保濕效果不夠好，但整體來說，四成的受訪者對於口紅的油膩程度覺得非常滿意，不會太油，也不會不夠滋潤。五成的受訪者在了解自製口紅的成份後，表示非常滿意其成份的單純與可食用性，只是會擔心嘗起來的味道如何，整體來說，沒有受訪者對於自製口紅的可食用性感到質疑或是不滿意的，顯見使用天然可食用材料製成口紅的用心有被肯定（結果如圖十一所示）。最後則是調查受訪者若是自製口紅商品化，是否有購買意願，百分之七十的受訪者願意購買這樣的商品，覺得對於身體危害的疑慮可以降低，至於另外百分之三十覺得再購意願普通的受訪者則是表示要視口紅價格而定，所以暫時無法肯定回答。整體看來，受訪者對於自製口紅的接受度與滿意程度是高的。



圖八、氣味接受度



圖九、上色效果



圖十、油膩程度



圖十一、食用接受度



圖十二、再購意願

陸、討論

一、整理網路上自製口紅的成分及方法：

方法一是把全部的材料混在一起再加熱，方法二則是先加一部份攪拌後再加另一部份再隔水加熱，方法三是先加一部份，攪拌後再加，最後加熱，方法四跟方法二材料比例相同，但加熱方式並不相同。似乎是因為天然色粉的量不夠，每種配方比例所做出的都無法明顯上色。而油較其他材料多所做出得會太油膩，蜂蠟較多的較不易斷。為了使口紅成果量化，因此制定了外觀及均勻度的評比表，用來自己評比口紅做出的效果。

二、嘗試進行口紅製程比例及方法的優化

(一) 比較不同加熱方式對口紅素材混合效果的影響

一開始的資料大多是使用直接加熱，所以在探討實驗的部分也大多是用直接加熱。但後來因為直接加熱的方式會破壞口紅本體原有的結構，所以嘗試改為隔水加熱。直接加熱油較易達到沸點，蜂蠟還沒融化但油卻已開始沸騰。隔水加熱就可以控制溫度，加熱也較平均。

(二) 找尋適用於口紅製程的食用天然色粉

在一開始有使用過南瓜粉、綠茶粉，但成品並不是我們理想的模樣，後來嘗試使用巧克力、紅麴、薑黃、蝶豆花粉，跟原本的甜菜根粉比，這些色粉做出的口紅都更好，可能是因為色粉顆粒較小，顯色不太會有顆粒而且很均勻。

(三) 乳化實驗

卵黃雖具有乳化的效果，但比起天然乳化劑，效果差很多。天然乳化劑不會因為放太久而壞掉，乳化出的效果也較好。天然乳化劑是油跟水之間的調和。若無乳化劑，天然色粉會無法完全跟油融合，塗出來的口紅就會有顆粒。但不是每一種天然色粉都需要加天然乳化劑，像薑黃粉因為是脂溶性的天然色粉就可以不用加乳化劑，所以我們推測是因為薑黃粉是脂溶性但其他天然色粉是水溶性而油水互不相融，因此需要加乳化劑使其融合。但薑黃粉加了乳化劑後，效果會更好，上色會更均勻，不會有出現天然色粉的顆粒，成形後外表會有光澤。

(四) 調整上色效果

網路上的作法因為是使用化學天然色粉，所以只需要一點點天然色粉便可以顯色，但自製口紅時發現因為是天然的，上色效果有限，需要加比原本網路上加得多。網路上的油加得較多，因為油是滋潤用的，但自製的口紅因為加了較多的粉，油加了很多反而會覺得是油膩，只會想把它抹掉。蜂蠟可以加比較多，所以網路上的口紅製程和之後調整後的沒有差很多，但硬度很重要，要避免擦口紅時手指過度用力，將口紅折斷。粉是決定上色效果的主要關鍵，粉加太少會上色不明顯，加太多又容易有顆粒，顆粒較細的天然色粉也有助於融入油裡。有了可以量化的硬度測試方法後，將自製的數據與市售的做比較，發現自製的真的太軟，需要再調整蜂蠟及天然色粉的比例。有了可以量化的塗抹方式，可以更明確的做出比較。乳木果油是可以與水融合的，因此不須加乳化劑也可以製作出效果好的口紅。而且乳木果油不須加太多蜂蠟即可與椰子油做出的口紅有相同的效果，甚至會有點乾，因此會再調整乳木果油的比例。

三、口紅評比測量

（一）評比實驗

我們發現我們自製的口紅並不耐高溫，放入電鍋中的幾乎都融化了，而放入冷凍的會縮水，比較塗不出顏色。在持久實驗的部分可能是因為放置時間不夠久，因此30分鐘後並無太大變化。在防水實驗中甜菜根在椰子油蜂蠟2.1g粉0.8g不會掉色而薑黃、巧克力和紅麴在所有比例中皆不會掉色，蝶豆花在所有比例中皆會掉色。由此可知薑黃、巧克力、紅麴較不會因為浸水而掉色。乳木果油似乎因為原本塗在拇指上附著的口紅就沒有很多因此沾杯時脫落的口紅較少。在最後的脫色實驗放置三小時其實變化不大，只有椰子油會有些微滲油。

（二）試用者調查

我們發現這些長期使用口紅的消費者對我們的口紅比較不滿意的地方是食用接受度，可能因為這些材料混在一起，通常是比較無法讓人接受直接吃下去。可能會需要再調整整支口紅的氣味，讓人更能接受。

柒、結論

一、隔水加熱較直接加熱好

隔水加熱較容易控制溫度，且加熱較為均勻。做出的口紅會因為天然色粉較能與油混合而均勻度較好，較不會有顆粒。

二、天然色粉顆粒有助於顯色

發現巧克力及薑黃粉的顆粒較甜菜根粉細，因此顯色效果也明顯比甜菜根粉所做出的口紅好。

三、口紅是屬於脂溶性的，必須酌量添加乳化劑

蝶豆花及甜菜根粉都是水溶性的，無法充分與油混合。必須添加少許的天然乳化劑，才有辦法顯色。

四、並不是每一種食用天然色粉都必須添加乳化劑

因為蝶豆花及甜菜根粉是水溶性，所以才必須添加乳化劑。但薑黃及巧克力粉是脂溶性，因此不用加乳化劑也可以達到跟甜菜根、蝶豆花粉加了乳化劑的效果。但如果多添加了乳化劑，成形後便會有光澤。

五、統整口紅製作方法，即其可使用材料

1. 可使用的天然色粉是薑黃粉、蝶豆花粉、甜菜根粉、紅麴粉、巧克力粉。
2. 擁有乳化效果的是卵黃及天然乳化劑，而保存天數是天然乳化劑好於卵黃。
3. 口紅各材料間的比例關係會因為油的種類以及粉的種類不同而有改變

六、評比實驗

我們認為自製口紅較不耐熱，但不管是畫在手上還是紙上，脫色的情形並不明顯，薑黃、巧克力、紅麴粉做出的口紅較不會因為浸水而脫色，乳木果油做出的口紅較不會沾杯。

捌、未來展望

未來希望可以探討口紅的保持期限，因為目前只要將口紅放幾個禮拜後再觀察就會發現不管是顯色或是硬度效果都明顯變差，因此我們想研究如何使用天然的方法或材料延長口紅的保持期限。

玖、參考資料及其他

一、Karen Murrell 口紅（2014）。*CosDNA*。

取自https://www.cosdna.com/cht/cosmetic_7e1c171421.html 檢索日期：2021.02.07

二、天冷塗唇膏竟等同服毒？法研究：多數含危險有毒物質（2018）。*元氣網健康網報*。

取自<https://health.udn.com/health/story/6008/2967208> 檢索日期：2021.02.07

三、陳凱詩（2018）。替料理妝點！這些「天然染色劑」健康又好用！。*自由時報料理撇步*。

取自<https://food.ltn.com.tw/article/8173> 檢索日期：2021.02.07

四、三好少女女人唇要色，但你天天吃的口紅有毒嗎？（2018）。*每日頭條時尚類*。

取自<https://kknews.cc/zh-tw/fashion/rrqv4n4.html> 檢索日期：2021.02.07

五、讓你吻得更放心，可以「吃」的口紅！（2018）。*每日頭條資訊類*。

取自<https://kknews.cc/zh-tw/news/b4zbx5n.html> 檢索日期：2021.02.07

六、鐵鍋中的鐵鏽吃多了能【致癌】!!!做到以下幾點可防止！（2019）。*每日頭條資訊*。

取自<https://kknews.cc/zh-tw/health/k65evv8.html> 檢索日期：2021.02.07

七、口紅製作全過程大揭秘！事情不是你們想像的那麼簡單（2018）。*每日頭條資訊*。

取自<https://kknews.cc/zh-tw/news/zgxj42q.html> 檢索日期：2021.02.07

八、4種提升薑黃吸收率的秘訣（2019）。*健康醫學院*。

取自https://www.medschool.cc/article/4_better_ways_to_take_Curcumin 檢索日期：2021.02.07

九、化妝品檢驗須知（2021）。*MBA 智庫文檔*。

取自<https://doc.mbalib.com/view/c72d431e0fe194014a6aa7f03233a022.html> 檢索日期：2021.05.28

十、口紅隱藏疾病因子口紅族如何遠離口紅之害（2021）。*啟新電子週報*。

取自 <http://www.ch.com.tw/index.aspx?chapter=ABD950401> 檢索日期：2021.06.16

十一、塗唇膏等同服毒？研究：多數含危險有毒物質（2018）。*每日頭條資訊*。

取自<https://kknews.cc/fashion/5evz3xl.html> 檢索日期：2021.06.16

十二、林佩誼，徐敏芝，賴旻瑩（2016）。艷麗的危機—探討口紅中的各式成分。

十三、天然色素（2021）。*百度百科*。

取自<https://baike.baidu.com/item/%E5%A4%A9%E7%84%B6%E8%89%B2%E7%B4%A0>

【評語】 032911

本作品主題生活化，實驗數整理用心，展現不錯的研究精神；上色效果的比較設計客觀評估方式，有科學意義。建議測試方法可以嘴唇做為測試，其成果較能顯現其研究優勢，此外天然材料的保存問題，未來需多作探討。

作品簡報

「**烟**」「**脂**」來者不如今也

國中組

生活與應用科學(二)

032911

前言：動機與研究目的

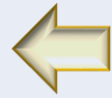
口紅成分
影響健康



自製口紅
解決問題



自製口紅性
質評比測試



探討
自製口紅



材料配比與
製程的優化

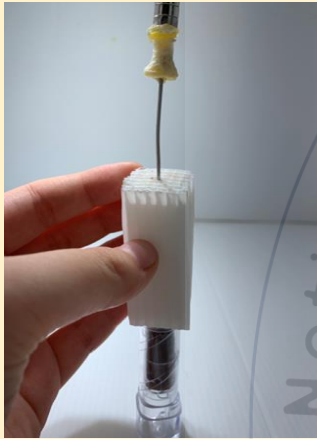


使用者
問卷調查



研究方法

(一) 硬度測量



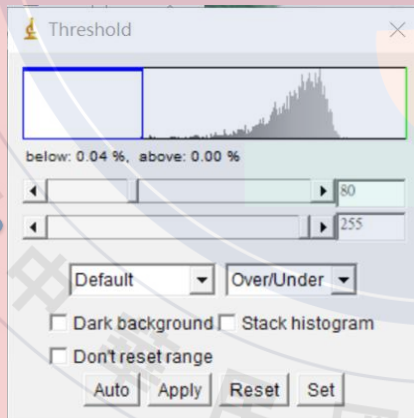
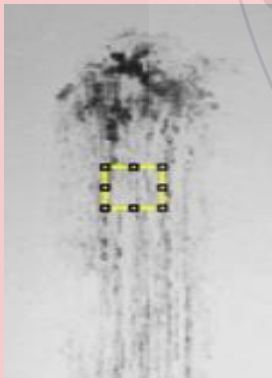
25g施力作用下，
自製探針工具穿刺
深度。

(二) 塗抹測試



30g施力作用下，
以3D列印自製裝置
進行口紅塗抹。

(三) 均勻度分析



(四) 顯色度分析

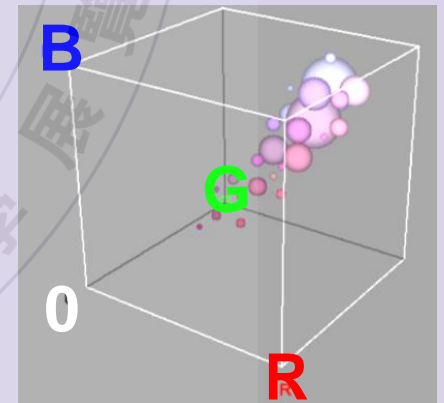
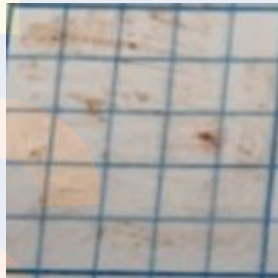





圖1 自製口紅評比及數據量化程式操作流程示意圖

結果與討論1 ~ 製程方法的優化


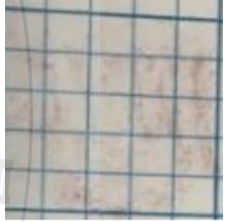

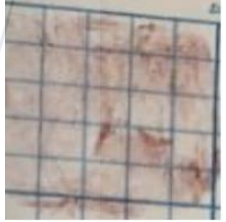
表1 直接加熱法及隔水加熱法評分

加熱方式	外觀 評分	均勻度 (%)	塗抹照片	口紅外觀
直接加熱	2	98.6		
隔水加熱	3	97.6		

【小結】隔水加熱效果較好，顯色度佳，材料也不會分層。

結果與討論2~天然乳化劑的效果

表2 自製口紅添加天然乳化劑與否的效果比較

實驗項目	外觀 評分	顯色比例 (%)	均勻度 (%)	口紅 外觀	塗在 紙上
無添加 天然乳化劑	2	11.1	28.7		
添加 天然乳化劑	4	51	81.2		

【小結】添加天然乳化劑者顯色比例及均勻度較好。

結果與討論3 ~ 天然油脂與色粉最佳比例

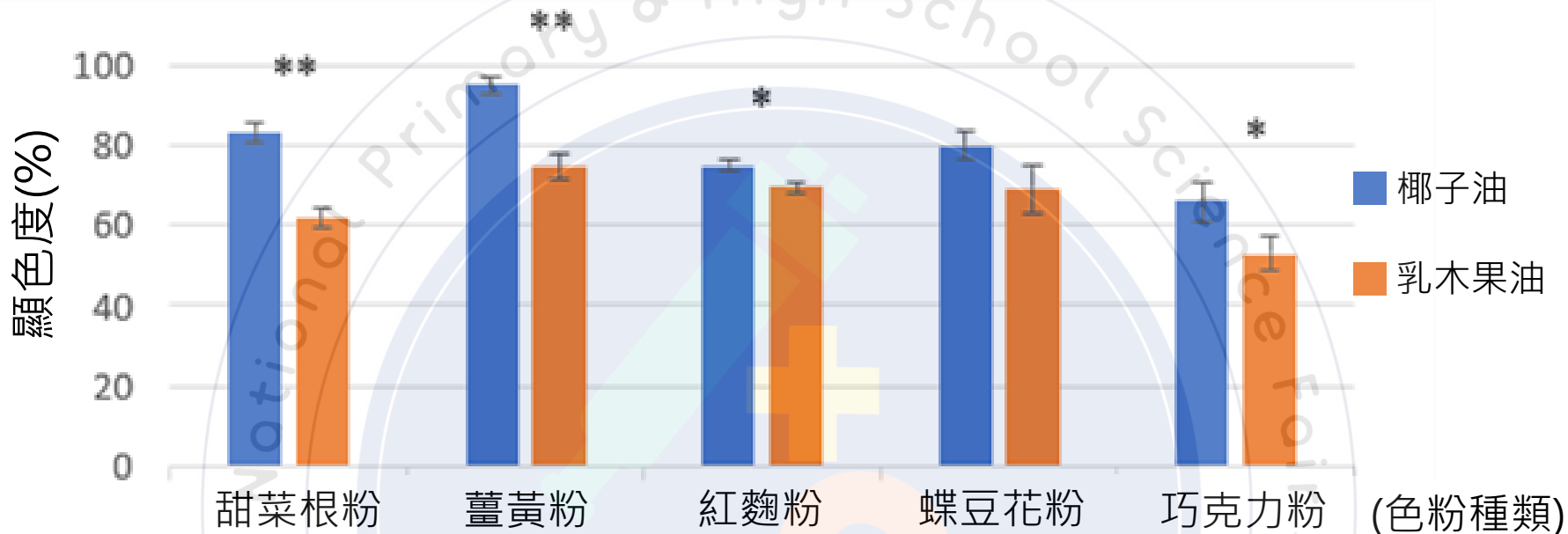


圖2 椰子油與乳木果油最佳口紅顯色度

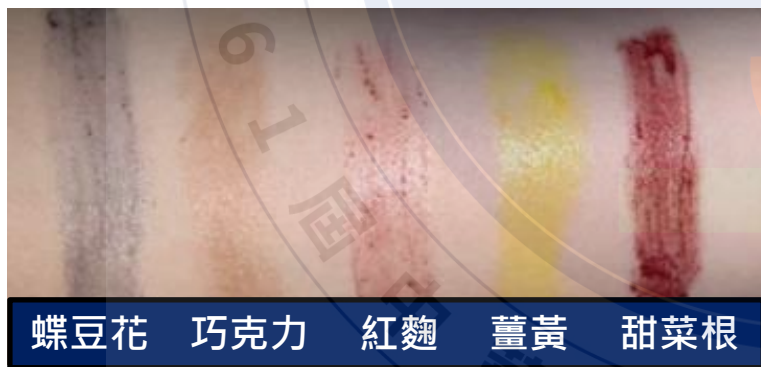


圖3 椰子油蜂蠟2.1g+粉0.8g配方

圖4 乳木果油蜂蠟1.7g+粉0.8g配方

【小結】椰子油基底較乳木果油基底口紅顯色。

結果與討論4 ~ 評比測試

一、溫度實驗

【小結】-18°C口紅直徑皆縮水約20%，
52°C僅乳木果油薑黃、巧克力及
甜菜根配方的口紅不會融化。



圖5 加熱後融化示意圖

二、沾杯實驗

表3 不同基底油口紅最佳比例在沾杯實驗中的比較

色粉種類	甜菜根	蝶豆花	紅麴	薑黃	巧克力
椰子油 最佳口紅					
乳木果油 最佳口紅					

【小結】乳木果油基底配方口紅較不沾杯。

結果與討論5 ~ 評比測試

三、持久實驗

【小結】三十前鐘前後的顯色度及均勻度均無顯著差異。

四、防水實驗

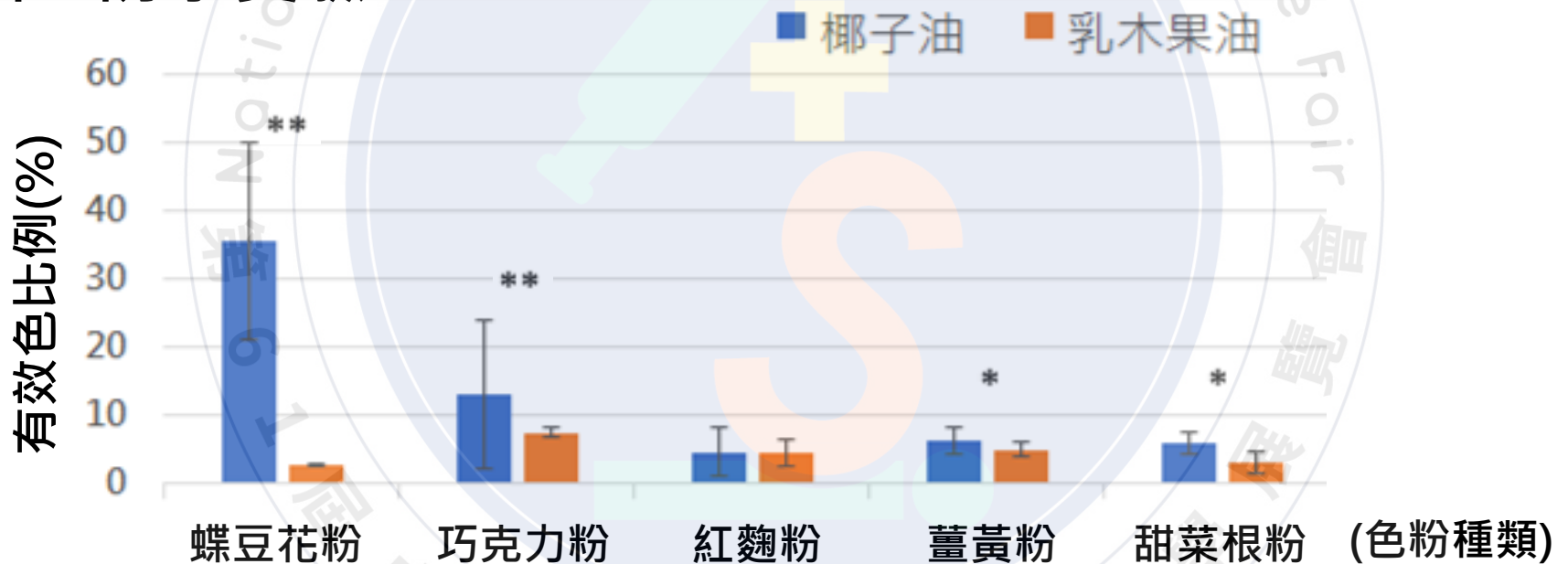


圖6 防水實驗前後各色粉有效色比例差異。* $p < .05$ 、** $p < .01$





【小結】乳木果油基底配方口紅較為防水。

結果與討論6 ~ 評比測試

五、脫落實驗

自製口紅以卸妝棉擦拭後只剩下些微痕跡。

表4 兩種基底油口紅在脫落實驗中的前後比較

	實驗前	實驗後
椰子油 最佳口紅	 蝶豆花 巧克力 紅麴 薑黃 甜菜根	 蝶豆花 巧克力 紅麴 薑黃 甜菜根
乳木果油 最佳口紅	 蝶豆花 巧克力 紅麴 薑黃 甜菜根	 蝶豆花 巧克力 紅麴 薑黃 甜菜根

【小結】 椰子油基底油配方口紅較容易脫落。

結果與討論7 ~ 試用者意見調查

表5 自製口紅試用感想問卷調查結果

百分比(%)	非常滿意	滿意	普通	不滿意	非常不滿意
油膩程度	40	20	30	10	—
氣味接受度	30	20	30	20	—
食用接受度	50	30	20	—	—
上色效果	—	40	50	10	—
再購意願	—	70	30	—	—

註： $n=10$ ，—表示此程度無人勾選。本問卷調查綜合評判

「紅麴X巧克力」口紅及「甜菜根X巧克力」口紅等二支口紅。

【小結】 整體項目皆有較高的滿意度，惟上色效果滿意度稍低。

結論

- 一、天然色粉適合以**隔水加熱**方法製備口紅。
- 二、**添加天然乳化劑**可以增加顯色效果。
- 三、不同基底油有不同的最佳蜂蠟、色粉比例。
- 四、實驗得出最顯色、不色衰且不脫落的最佳口紅
配方：**椰子油4 g、維生素E 0.4 g、蜂蠟2.1 g、
天然乳化劑0.2 g、甜菜根色粉0.8 g。**
- 五、問卷調查使用者於油膩程度、氣味接受度、食用接受度、上色效果、再購意願等項目皆有不錯評價。

文獻資料

- 一、Karen Murrell 口紅 (2014) 。CosDNA 。取自
https://www.cosdna.com/cht/cosmetic_7e1c171421.html
- 二、口紅製作全過程大揭秘！事情不是你們想像的那麼簡單
(2018) 。每日頭條資訊 。
取自 <https://kknews.cc/zh-tw/news/zgxj42q.html>
- 三、化妝品檢驗須知 (2021) 。MBA 智庫文檔 。取自
<https://doc.mbalib.com/view/c72d431e0fe194014a6aa7f03233a022.html>
- 四、口紅隱藏疾病因子口紅族如何遠離口紅之害 (2021) 。啟新
電子週報 。取自
<http://www.ch.com.tw/index.aspx?chapter=ABD950401>
- 五、天然色素 (2021) 。百度百科 。取自
<https://baike.baidu.com/item/%E5%A4%A9%E7%84%B6%E8%89%B2%E7%B4%A0>